

26

POWERED BY Dialog

**Damping piston for vibration damper - has outer surface fully or partly clad in plastics layer, near top and lower piston end plastics layer having sealing lips abutting cylinder inner wall**  
**Patent Assignee:** BILSTEIN GMBH & CO KG AUGUST; BILSTEIN GMBH AUGUST  
**Inventors:** ANGERMANN R

**Patent Family**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 4421968	A1	19960111	DE 4421968	A	19940623	199607	B
DE 4421968	C2	19970911	DE 4421968	A	19940623	199740	

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 4421968 A ( 19940623)

**Patent Details**

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 4421968	A1		6	F16F-009/36	
DE 4421968	C2		5	F16F-009/36	

**Abstract:**

DE 4421968 A

The piston is secured on a piston rod and divides a liq. filled damping cylinder into two working chambers. An annular gap is formed between the outer jacket surface and the surrounding cylinder inner surface. The piston outer jacket surface is clad fully or partly in a plastics layer.

Near the top and lower piston end the plastics layer has sealing lips abutting the cylinder inner wall. The pressure in the adjacent cylinder chamber forces the sealing lips against the cylinder wall. Pref. the plastics layer is injection moulded in positive connection to profiles formed on the piston outer surface.

**ADVANTAGE** - Simple mfr., reliable sealing in tensile and compensation direction, and leakage prevention.

Dwg. 1/3



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 21 968 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6: **D6**  
**F 16 F 9/36**  
F 16 J 9/00

②1 Aktenzeichen: P 44 21 968.7  
②2 Anmeldetag: 23. 6. 94  
④3 Offenlegungstag: 11. 1. 96

DE 44 21 968 A 1

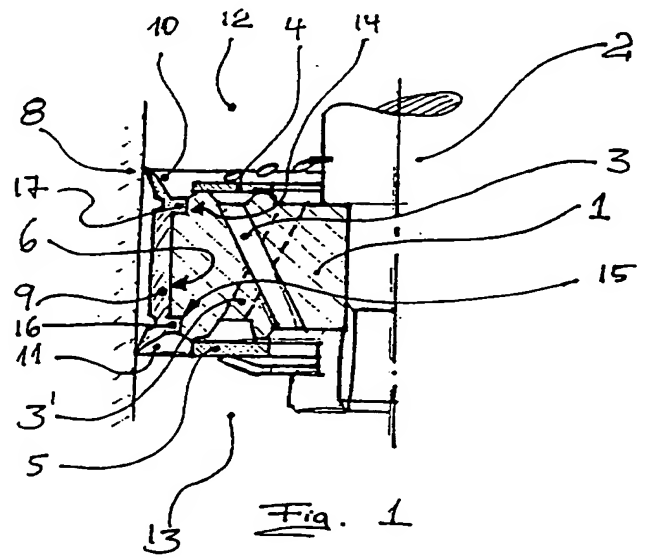
⑦1 Anmelder:  
August Bilstein GmbH & Co KG, 58256 Ennepetal, DE

⑦2 Erfinder:  
Angermann, Rolf, Dr.-Ing., 58313 Herdecke, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Dichtung für Dämpfungskolben

⑤7 Dämpfungskolben für einen Schwingungsdämpfer, wobei der Dämpfungskolben an einer Kolbenstange befestigt ist und einen eine Dämpfungsflüssigkeit enthaltenden Dämpfungszylinder in zwei Arbeitsräume unterteilt und zwischen seiner Außenmantelfläche und der umgebenden Zylinderinnenfläche eine ringförmige Dichtung in Form einer Kunststoffschicht aufweist, welche in der Nähe des oberen und unteren Kolbenendes Dichtlippen beinhaltet.



DE 44 21 968 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 062/72

Die Erfindung betrifft einen Dämpfungskolben für einen Schwingungsdämpfer, wobei der Dämpfungskolben an einer Kolbenstange befestigt ist und einen eine Dämpfungsflüssigkeit enthaltenden Dämpferzylinder in zwei Arbeitsräume unterteilt und zwischen seiner Außenumfangsfläche und der umgebenden Zylinderinnenwandung eine ringförmige Dichtung aufweist.

Solche Dichtungen für Dämpfungskolben sind im Stand der Technik als Kolbenringe bekannt und üblicherweise als geteilte Ringe ausgeführt, die — aus den unterschiedlichsten Materialien bestehend — in einer um den Kolben laufenden Nut eingelegt werden.

Die Teilung der Ringe ist üblicherweise als schräg verlaufender oder stufenförmiger Schlitz ausgeführt und muß im Trennbereich mit den nötigen Toleranzen versehen werden, die einen bestimmten Wärme- und Druckbereich handhabbar werden lassen.

Der Nachteil dieser geteilten Ringe besteht darin, daß durch Formabweichungen der Ringe oder auch durch die im Schlitz vorhandenen Toleranzen eine mangelhafte Abdichtung bereitgestellt wird und Leckagen- und Druckverluste auftreten können, die eine ungewollte "Bypass-Strömung" zwischen Zylinderinnenwandung und Kolbenaußenumfang zur Folge hat.

Die DE 40 32 609 zeigt einen Kolben mit einem Kolbenring, wobei dieser Kolbenring nicht durch die bereits geschilderte Schnapp-Verbindung in eine Nut des Kolbens eingelegt wird, sondern bei dem der Kolbenring mit dem Kolben fest und unlösbar verbunden und an mindestens einer Stirnseite gegenüber einem Absatz des Kolbens abgedichtet ist.

Die hier gezeigte Ausführung löst zwar das Problem der Toleranzen und auch der ungewollten Bypass-Strömung durch den Schlitz, zeigt aber als Nachteile relativ hohe Herstellungskosten durch eine mehrfache ringförmige Nutzung der Außenumfangsfläche des Kolbens bzw. des Tragkörpers und weist darüberhinaus eine Abdichtfunktion nur in einer Arbeitsrichtung, nämlich der Zugrichtung auf.

Es bestand also die Aufgabe, eine Kolbendichtung vorzusehen, welche auf sichere Weise Leckagen zwischen Kolbenaußenumfangsfläche und Zylinderinnenwandung vermeidet, eine einfache Herstellung durch geringstmögliche Bearbeitung des Kolbens oder Tragkörpers gewährleistet, weiterhin eine sichere Abdichtung in Zug- und in Druckrichtung bereitstellt sowie letztlich in den Anforderungen an die Herstellungstoleranzen möglichst großzügig ausgelegt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Hierbei ist die Außenmantelfläche des Dämpfungskolbens ganz oder teilweise mit einer Kunststoffschiicht bedeckt, welche in der Nähe des oberen und unteren Kolbenendes Dichtlippen aufweist, wobei die Dichtlippen an der Zylinderinnenwandung liegen und durch den jeweils in dem an die Dichtlippen anschließenden Zylinderinnenraum herrschenden Druck an die Zylinderinnenwandung anpreßbar sind.

Hierdurch wird eine auf beiden Seiten, d. h. in Zug- und Druckrichtung wirkende sichere Abdichtung erreicht, die durch den Druckaufbau in dem jeweils mit höherem Druck beaufschlagten Zylinderinnenraum noch verstärkt wird, da hierdurch die Dichtlippen an die Zylinderinnenwandung anpreßbar sind. Die Kunststoffschiicht weist darüberhinaus den Vorteil auf, daß auch bei hohem Anpreßdruck die Gleitfähigkeit an der Zylinderinnenwandung nicht verringert wird.

Vorteilhafterweise ist der Kolben an seiner Außenmantelfläche mit Profilierungen versehen, welche eine formschlüssige Verbindung zwischen der Kunststoffschiicht und dem Kolben bereitstellen.

Durch eine solche formschlüssige Verbindung sind zum einen die Toleranzforderungen reduzierbar und es lassen sich zum anderen Kunststoffschiichten als vorgefertigte Ringe herstellen, die durch leichtes Aufweiten über den Kolben gezogen werden und dort in die vorhandenen Profilierungen einschnappen.

Diese Profilierungen können vorteilhafterweise so ausgebildet werden, daß die Kunststoffschiicht mindestens einen Teil des Kolbens in axialer Richtung formschlüssig umgreift. Hierbei ist am oberen und am unteren Ende der als Dichtung ausgebildeten Kunststoffschiicht bzw. des umgriffenen Bereiches ein nach innen weisender Kragen der Kunststoffschiicht vorhanden.

Dieser nach innen weisende Kragen wird ebenfalls durch den jeweils im Zug- oder Druckraum bei einem Arbeitshub bestehenden Druck an den Kolben gedrückt und wird dadurch druckabhängig zusätzlich in seiner Position fixiert.

Eine ähnlich sichere vorteilhafte Befestigung der Kunststoffschiicht ergibt sich, wenn die Profilierungen in Form einer oder mehrerer auf der Umfangsfläche des Kolbens angebrachten Nuten so ausgebildet sind, daß die Teile des Kolbens die Kunststoffschiicht in axialer Richtung mindestens teilweise umgreifen.

Hier ist zwar keine Druckbeaufschlagung der Formverbindung zwischen Kolben und Kunststoffschiicht gegeben, jedoch läßt die Kolbenbreite eine sehr einfach herzustellende und für weniger hohe Druckstufen sicher fixierte Anordnung der Kunststoffschiicht auf dem Kolben zu.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Kunststoffschiicht läßt sich dadurch erreichen, daß letztere durch Sintern oder Spritzen auf die Außenumfangsfläche des Kolbens so aufgebracht wird, daß eine nicht lösbare Verbindung zwischen Kunststoffschiicht und den Poren des vorzugsweise aus Sinterstahl hergestellten Kolbens existiert.

Der Kolbengrundkörper, d. h. der Tragkörper kann hierbei in eine etwa ein Kunststoffschiichtpulver enthaltende Sinterform eingelegt werden, die dann durch Druck und Wärme ein Verschmelzen und einen Verbund der Kunststoffschiicht mit dem Kolbengrundkörper bereitstellt.

Ein gleich sicherer Verbund zwischen Kunststoffschiicht und Kolbengrundkörper kann durch Aufspritzen des flüssigen Kunststoffes in einen entsprechenden Spritzwerkzeug herbeigeführt werden.

Die Formung der Kunststoffschiicht ist hierbei besonders leicht durch die Innengestaltung des Werkzeuges zu variieren und zu bestimmen.

Eine weitere Maßnahme zur sicheren Abdichtung besteht darin, daß die Kunststoffschiicht an ihrer der Zylinderinnenwand zugewandten Umfangsfläche eine von der Kreiszyylinderform abweichende Mantelfläche aufweist und hierbei eine oder mehrere in Form von Nuten ausgebildete Rücksprünge zeigt.

Hierbei werden auf der Außenumfangsfläche der Kunststoffschiicht ringförmige Hohlräume gebildet, die von mehreren bis nahe an die Zylinderinnenwand reichenden Vorsprüngen getrennt werden. Falls hier z. B. durch Veralterung der Dichtlippen Leckagen entstehen, bilden die ringförmigen Räume Druckräume mit ständig abnehmendem Druck, wobei die Leckströme jeweils zwischen der Zylinderinnenwandung und den Vor-

sprünge in den nächsten Druckraum fließen müssen, der durch Drossel- und Strömungsverluste einen stufenförmig erniedrigten Druck aufweist. Bei einer genügenden Vielzahl von Nuten ist die zur Niederdruckseite am nächsten angeordneten Nut mit einem der Niederdruckseite vergleichbaren Druck belastet und somit Dichtigkeit erreicht.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß die Rücksprünge in Form von Labyrinthdichtungen ausgebildet sind, so daß eine zusätzliche Abdichtung über Strömungs- und Drosselverluste des jeweiligen Mediums vorgehalten wird.

Anhand der Zeichnungen soll die Erfindung näher dargestellt werden.

Es zeigen die

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Dämpfungskolben im Schnitt, bei dem die Kunststoffscheibe mindestens einen Teil des Kolbens in axialer Richtung formschlüssig umgreift,

Fig. 2 einen Dämpfungskolben, bei dem Teile des Kolbens die Kunststoffscheibe in axialer Richtung, mindestens teilweise umgreifen,

Fig. 3 eine Außenumfangsfläche in abgerollter Darstellung, welche Profilierungen zeigt, die eine formschlüssige Verbindung zwischen Kunststoffscheibe und Kolben bereitstellen.

Es zeigt die Fig. 1 den Dämpfungskolben 1, welcher auf der Kolbenstange 2 befestigt und mit den Durchgangsbohrungen 3 und 3' versehen ist.

Die Durchgangsbohrungen 3 und 3' sind mit den Ventilscheiben 4 und 5 versehen.

An der Außenmantelfläche 6 des Dämpfungskolbens 1 befindet sich die als Dichtung zwischen Kolben und Zylinderwand 8 dienende Kunststoffscheibe 9, welche in der Nähe des oberen und des unteren Kolbenendes Dichtlippen 10 und 11 aufweist, die durch den jeweils in dem an die Dichtlippen anschließenden Zylinderinnenraum 12 bzw. 13 herrschenden Druck an die Zylinderinnenwand anpreßbar sind.

Am unteren und oberen Ende des Kolbens sind Profilierungen 14 und 15 vorgesehen, die in Form von Rücksprüngen so ausgebildet sind, daß die Kunststoffscheibe mit den beiden Kragen 16 und 17 den Kolben in axialer Richtung formschlüssig umgreift.

Eine weitere Ausführung zeigt die Fig. 2, welche einen geteilten Kolben 18 aufweist, der aus den beiden Hälften 19 und 20 besteht.

Auch hier sind Federscheiben 21 und 21' erkennbar, welche je nach Zug- oder Druckrichtung die durch die in den beiden Teilen vorhandenen Ausnehmungen gebildeten Strömungskanäle 22 öffnen. Die hier vorhandene Kunststoffscheibe 23 weist neben ihren oben und unten angeordneten Dichtlippen 24 und 25 eine von der Kreiszyylinderform abweichende und der Zylinderinnenwand 26 zugewandte Außenoberfläche auf, welche mehrere in Form von Nuten 27, 28, 29 ausgebildete Rücksprünge beinhaltet.

Hierdurch entsteht das bereits beschriebene stufenförmig absinkende Druckgefälle bei eventuellen Leckagen durch defekte oder veraltete Dichtlippen.

Bei dieser Ausführung ist zudem die Umfangsfläche des Kolbens mit einer Nut 30 versehen, so daß die oberen und unteren Endteile des Kolbens 31 und 32 die Kunststoffdichte in axialer Richtung teilweise umgreifen.

Die Fig. 3 zeigt eine abgerollte Außenmantelfläche 33 mit zahnförmigen Profilierungen 34 bis 38, die eine formschlüssige Verbindung zwischen Kunststoffscheibe

und Kolben bereitstellen. Der Vorteil bei diesen zahnförmigen Profilierungen besteht darin, daß gleichzeitig eine axiale Fixierung und eine Befestigung in Umfangs- bzw. Tangentialrichtung erfolgen kann.

Die in der abgerollten Darstellung hier gezeigten zahnförmigen Profilierungen sind jeweils kleine Vertiefungen im Kolben und können auch, je nach Gegebenheit, als Vertiefungen in der Kunststoffscheibe und Erhebungen im Kolben ausgebildet sein.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Dämpfungskolben
- 2 Kolbenstange
- 3, 3' Durchgangsbohrung
- 4 Ventilscheibe
- 5 Ventilscheibe
- 6 Außenmantelfläche
- 7
- 8 Zylinderwand
- 9 Kunststoffscheibe
- 10 Dichtlippe
- 11 Dichtlippe
- 12 Zylinderinnenraum
- 13 Zylinderinnenraum
- 14 Profilierung
- 15 Profilierung
- 16 Kragen
- 17 Kragen
- 18 Kolben
- 19, 20 Kolbenhälfte
- 21, 21' Federscheiben
- 22 Strömungskanäle
- 23 Kunststoffscheibe
- 24, 25 Dichtlippen
- 26 Zylinderinnenwand
- 27, 28, 29, 30 Nut
- 31, 32 Kolben-Endteil
- 33 Außenmantelfläche
- 34, 35 Profilierungen

#### Patentansprüche

1. Dämpfungskolben für einen Schwingungsdämpfer, wobei Dämpfungskolben an einer Kolbenstange befestigt ist und einen eine Dämpfungsflüssigkeit enthaltenden Dämpfungszyylinder in zwei Arbeitsräume unterteilt und zwischen seiner Außenmantelfläche und der umgebenden Zylinderinnenfläche eine ringförmige Dichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenmantelfläche ganz oder teilweise mit einer Kunststoffscheibe bedeckt ist, welche in der Nähe des oberen und unteren Kolbenendes Dichtlippen aufweist, wobei die Dichtlippen an der Zylinderinnenwand anliegen und durch den jeweils in dem an die Dichtlippen anschließenden Zylinderinnenraum herrschenden Druck an die Zylinderinnenwand anpreßbar sind.

2. Dämpfungskolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffscheibe als Spritzteil ausgebildet ist und der Kolben an seiner Außenmantelfläche Profilierungen aufweist, welche eine formschlüssige Verbindung zwischen Kunststoffscheibe und Kolben bereitstellen.

3. Dämpfungskolben nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierungen am unteren und oberen Ende des Kolbens in

Form von Rücksprüngen so ausgebildet sind, daß die Kunststoffschicht mindestens einen Teil des Kolbens in axialer Richtung form-schlüssig umgreift.

4. Dämpfungskolben nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Profilierungen in Form einer oder mehrerer auf der Umfangsfläche des Kolbens angebrachten Nuten so ausgebildet sind, daß Teile des Kolbens die Kunststoffschicht in axialer Richtung mindestens teilweise umgreifen. 5 10
5. Dämpfungskolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschicht durch Sintern auf die Außenumfangsfläche des Kolbens so aufgebracht wird, daß eine chemische Verbindung zwischen Kunststoffschicht und Kolben existiert. 15
6. Dämpfungskolben nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschicht an ihrer der Zylinderinnenwand zugewandten Umfangsfläche eine von der Kreiszyylinderform abweichenden Mantelfläche mit einem oder mehreren in Form von Nuten ausgebildeten Rücksprüngen aufweist. 20
7. Dämpfungskolben nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rücksprünge in Form von Nuten als Labyrinthdichtung ausgebildet sind. 25

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

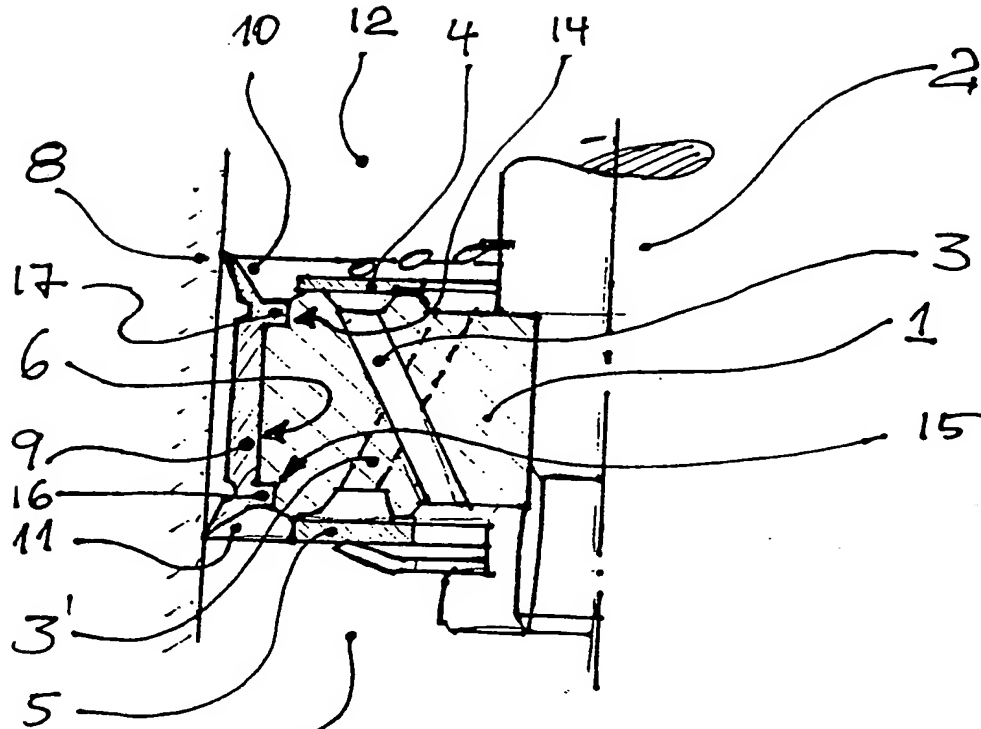


Fig. 1

X

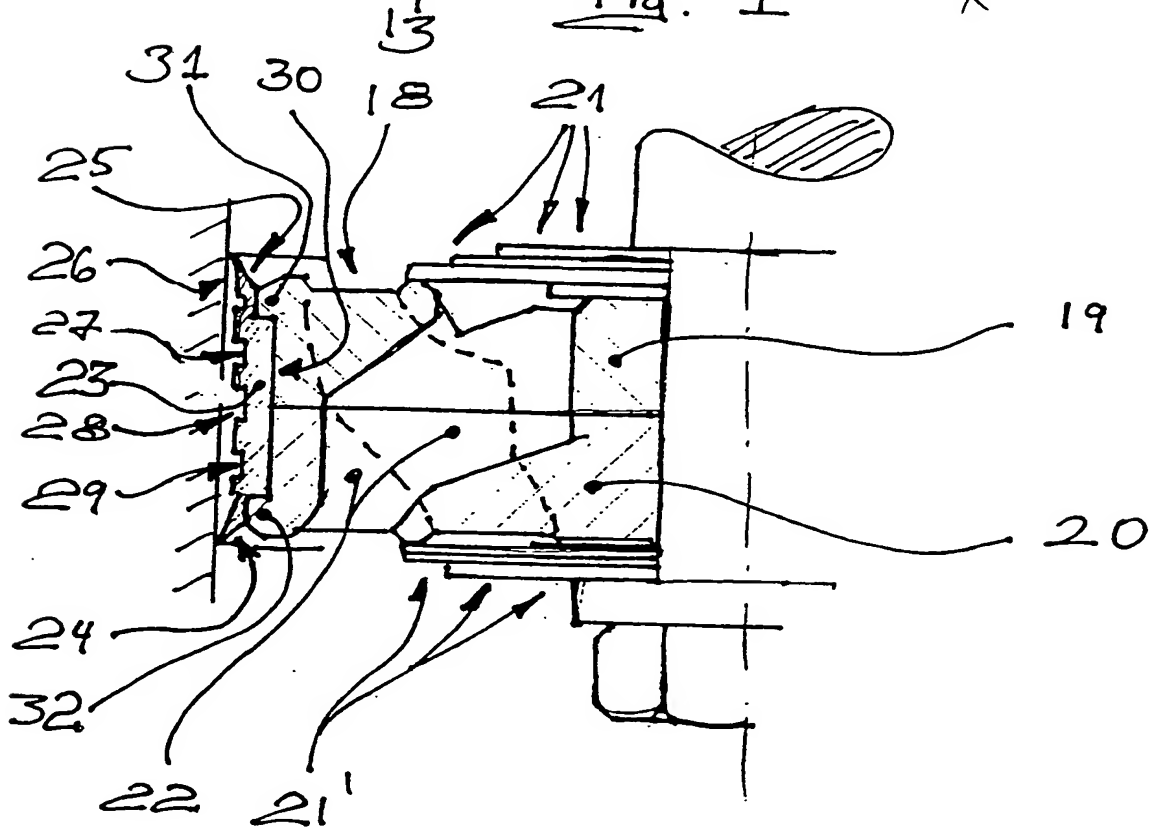


Fig. 2

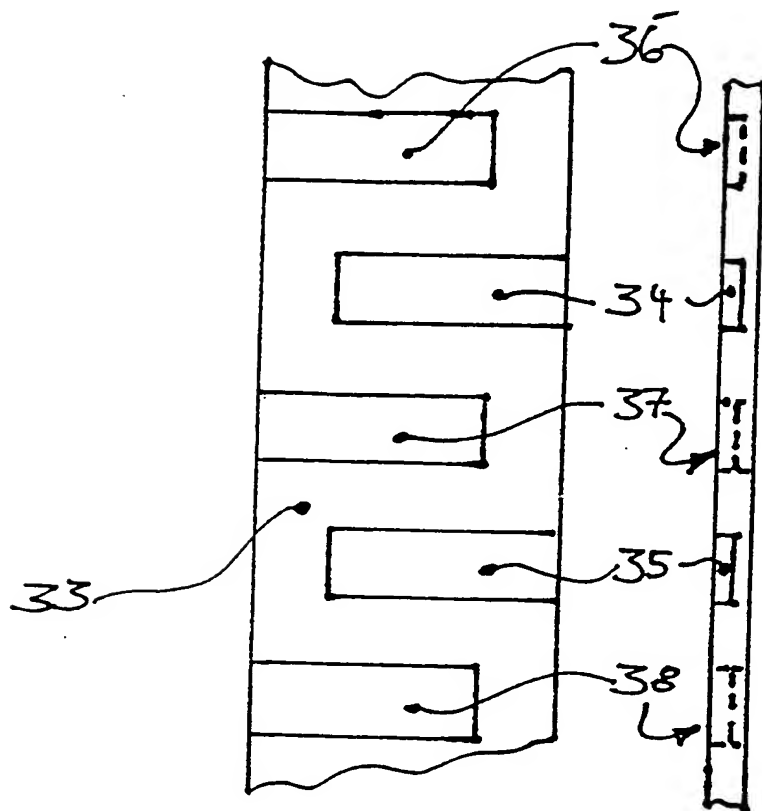


Fig. 3